

CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DOS POÇOS E DO CONSUMO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NA PORÇÃO MÉDIA DA BACIA DO RIO PIRACICABA

Geraldo Hideo ODA, Luciana Martin Rodrigues FERREIRA, Reginaldo Antônio BERTOLO e Sueli YOSHINAGA, Seção de Hidrogeologia

Manoel Francisco Conejo LOPES, Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE)

Luiz Augusto Mota dos REIS e Guilherme Mendes MORAGA, Estagiários

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento do Projeto "Subsídios para o Planejamento Regional e Urbano do Meio Físico na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba, SP", foi executada uma avaliação hidrogeológica na Região Metropolitana de Campinas (inserida na referida bacia), numa área correspondente aos municípios de Americana, Cosmópolis, Holambra, Hortolândia, Jaguariúna, Nova Odessa, Paulínia e Sumaré, visando contribuir com informações substanciais sobre a hidrogeologia da área para o melhor gerenciamento dos recursos hídricos da Bacia do Piracicaba.

O objetivo do presente trabalho é apresentar as características produtivas dos poços e as condições de ocorrência e exploração das águas subterrâneas nos municípios da área estudada.

HIDROGEOLOGIA

O Sistema Aquífero Cristalino, unidade aquífera regional, heterogênea e descontínua, que ocorre na parte nordeste da região estudada, é constituído por granitóides foliados Jaguariúna. É a porção que apresentou a melhor produtividade em termos de capacidade específica, com um valor médio de $0,56 \text{ m}^3/\text{h/m}$ (TABELA 1). Para a execução da análise da influência dos lineamentos na produtividade dos poços, utilizou-se o mesmo padrão metodológico aplicada nos estudos realizados no eixo Sorocaba-Campinas (IG, 1990a, 1990b, 1991 e 1993). No presente estudo os poços mais produtivos localizam-se ao longo dos lineamentos de direção NS e EW. De acordo com a avaliação regional do DAEE (1982), este sistema aquífero apresentou valores de capacidade específica entre $0,002$ a $7,0 \text{ m}^3/\text{h/m}$.

O Aquífero Itararé é constituído por sedimentos do Subgrupo Itararé, possui extensão regional, granular, heterogêneo e descontínuo, e ocorre amplamente na área estudada. A capacidade específica média encontrada foi de $0,21 \text{ m}^3/\text{h/m}$ (TABELA 1). Os melhores resultados desta unidade foram detectadas nas porções SW e W, onde foram encontradas as maiores porcentagens de arenito nos perfis dos poços. De acordo com os resultados obtidos em DAEE (1982), a capacidade específica do Sistema Aquífero Tubarão varia de $0,002$ a $7,5 \text{ m}^3/\text{h/m}$.

O Aquífero Diabásio, constituído por rochas intrusivas básicas, é uma unidade heterogênea, descontínua e restrita, irregularmente disseminada por toda a área, tanto em superfície como em profundidade. Um total de 24 poços desta unidade apresentou uma capacidade específica média de $0,28 \text{ m}^3/\text{h/m}$.

O Aquífero Cenozóico, constituído por sedimentos cenozóicos e aluviões recentes, encontra-se sobreposto aos aquíferos descritos, ocorrendo em mais de 50% da

área de estudo. É um aquífero livre, granular, com porções homogêneas e isotrópicas. Possui espessura máxima de 40 metros e é muito explorado por poços cacimba.

Tabela 1 - Características Médias dos Poços por Aquífero

AQUÍFERO	Q/s (m ³ /h/m)	VAZÃO (m ³ /h)	% ARENITO	% DIABÁSIO	PROFUN. DOS POÇOS (m)
CRISTALINO (28)	0,56 18	7,6 27	---	---	100 28
TUBAR/DIAB (78)	0,46 68	8,2 77	14 78	42 78	183 78
DIABÁSIO (29)	0,28 24	5,9 26	---	86 29	166 29
TUBARÃO (321)	0,21 263	7,7 312	29 320	---	156 320
DIAB/CRIST (6)	0,16 6	6,9 6	---	60 6	198 6
TUBAR/CRIST (18)	0,11 18	6,0 18	14 18	4 18	171 18
TUB/DIA/CRIS (8)	0,11 6	5,2 8	6 8	43 8	254 8

OBS.: 1. Q/s = capacidade específica (vazão dividido pelo rebaixamento do nível d'água no poço);

2. % ARENITO = porcentagem de arenito atravessado pelo poço;

3. % DIABÁSIO = porcentagem de diabásio atravessado pelo poço;

4. () Quantidade total de poços por aquífero, conforme o perfil do poço;

5. O número no canto inferior direito de cada cela corresponde aos poços considerados para o cálculo do valor médio dos parâmetros.

QUADRO DA EXPLORAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NOS OITO MUNICÍPIOS

- **AMERICANA:** Área de 133 km²; perfil sócio econômico industrial (têxtil); 106 poços (100 a 300 m de profundidade); vazão média de 6,7 m³/h; aquíferos Itararé, Diabásio e Cenozóico; os usuários de água subterrânea são particulares (chácaras de veraneio) e indústrias; disponibilidade total de água subterrânea é de 390,0 m³/h; o consumo atual é de 255 m³/h; a produtividade dos poços é baixa e a demanda de água é alta; na zona urbana há alta densidade de poços; onde o controle da exploração de água subterrânea para evitar a superexploração, é necessário.
- **COSMÓPOLIS:** Área de 155 km²; perfil sócio-econômico agrícola; 26 poços (100 a 150 m de profundidade); vazão média de 4,8 m³/h; aquíferos Itararé, Diabásio e Cenozóico; os principais usuários de água subterrânea são particulares (chácaras de veraneio); a disponibilidade total de água subterrânea é de 309,4 m³/h; o consumo atual é de apenas 20 m³/h.
- **HOLAMBRA:** Área de 65 km²; perfil sócio-econômico agropecuário; 124 poços (100 m de profundidade); vazão média de 5,3 m³/h; aquíferos Itararé, Cristalino e Cenozóico; o uso da água subterrânea destina-se a agricultura e a pecuária; a disponibilidade total explotável de água subterrânea é de 131,9 m³/h; consumo atual de 176,4 m³/h; há exploração intensiva de água subterrânea na região NW do município; há possibilidade de contaminação da água subterrânea por atividades agropecuárias (contaminação por nitrato, pesticidas, fertilizantes e agentes

microbiológicos); para a obtenção de maior produtividade recomenda-se a perfuração de poços com mais de 100 m de profundidade.

- **HORTOLÂNDIA:** Área de 64 km²; perfil sócio-econômico industrial; 89 poços (200 a 300 m de profundidade); vazão média de 10,6 m³/h; aquíferos Itararé e Cenozóico; os usuários de água subterrânea são o poder público e as indústrias metalúrgica e eletro-eletrônica; a disponibilidade total explotável de água subterrânea é de 126,3 m³/h; o consumo atual de água subterrânea é de 308,7 m³/h; 42,7% do volume de água consumida pela população provém dos reservatórios subterrâneos; a exploração intensiva de água subterrânea ocorre na porção centro-leste do município; é alto o risco de contaminação da água subterrânea por atividades antrópicas; na área superexplorada recomenda-se a não perfuração de novos poços.
- **JAGUARIÚNA:** Área de 149 km²; perfil sócio-econômico agrícola e industrial; 83 poços (100 m de profundidade); vazão média de 6,3 m³/h; Sistema Aquífero Cristalino e aquíferos Itararé e Cenozóico; os usuários de água subterrânea são particulares (chácaras de veraneio), pecuária e indústria; a disponibilidade total explotável de água subterrânea é de 290,6 m³/h, o consumo atual de água subterrânea é de 146,4 m³/h.
- **NOVA ODESSA:** Área de 72 km²; perfil sócio-econômico industrial; 56 poços (100 a 300 m de profundidade); vazão média de 6,9 m³/h; aquíferos Itararé, Diabásio e Cenozóico; os principais usuários de água subterrânea são as indústrias; a disponibilidade total explotável de água subterrânea é de 150,3 m³/h; o consumo atual de água subterrânea é de 114,6 m³/h.
- **PAULÍNIA:** Área de 133 km²; perfil sócio-econômico industrial; 81 poços (100 a 150 m de profundidade); vazão média de 8,9 m³/h; aquíferos Itararé, Diabásio e Cenozóico; os principais usuários de água subterrânea são as indústrias química, petroquímica e particulares; a disponibilidade total explotável de água subterrânea é de 291,6 m³/h; o consumo atual de água subterrânea é de 122,4 m³/h; 51% dos poços estão desativados, abandonados, soterrados ou parados; em geral, a água subterrânea é um recurso hídrico em disponibilidade no município.
- **SUMARÉ:** Área de 147 km²; perfil sócio-econômico industrial; 101 poços (100 a 200 m de profundidade); vazão média de 7,5 m³/h; aquíferos Itararé, Diabásio, Cenozóico e Sistema Aquífero Cristalino (em subsuperfície); os principais usuários de água subterrânea são as indústrias química e o poder público; a disponibilidade total explotável de água subterrânea é de 523,4 m³/h; o consumo atual é de 263,4 m³/h; deve-se disciplinar a exploração do recurso hídrico subterrâneo, com atenção especial na área de maior adensamento de poços (zona industrial).

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral as águas subterrâneas exploradas são de circulação rápida e de tempo de residência relativamente curto. A produtividade dos poços tubulares profundos na área investigada é função dos lineamentos estruturais de direções NS e EW no Sistema Aquífero Cristalino; nas áreas sedimentares mais permeáveis a SW e W do Aquífero Itararé; e em poços mistos que exploram os aquíferos Itararé/Diabásio/Cristalino. Nos municípios de Holambra e Jaguariúna, as águas subterrâneas são muito utilizadas na agropecuária, sendo que em Nova Odessa, Sumaré, Hortolândia, Paulínia e Americana elas são mais utilizadas nas indústrias. Metade da água consumida em Hortolândia

provém dos reservatórios subterrâneos. É considerável o número de poços construídos em chácaras de veraneio, residências e condomínios nos municípios de Americana, Jaguariúna e Cosmópolis. A situação atual entre disponibilidade e consumo de água subterrânea nos municípios revela que há um déficit de disponibilidade nos municípios do Hortolândia e Holambra, causado pela exploração excessiva dos aquíferos. Nos demais municípios a situação é mais tranquila, pois a disponibilidade é maior que o consumo. No entanto, ocorrem áreas de exploração intensiva de água subterrânea, onde recomenda-se o disciplinamento no seu uso.

A aplicação da Lei Estadual nº 6.134 (02/06/88), de sua regulamentação, o Decreto Lei nº 32.955 (07/02/91), e das leis municipais já existentes, bem como a criação de novas legislações municipais para gerenciamento do recurso hídrico subterrâneo, contempla a necessidade de disciplinamento da exploração e preservação da água subterrânea nos distritos industriais e urbanos dos municípios, nos empreendimentos agropecuários (no caso de Holambra) e em alguns locais próximos à margens de rios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA 1982. *Estudo de Águas Subterrâneas*. Região Administrativa 5, Campinas. São Paulo, DAEE, 2 v.
- IG - INSTITUTO GEOLÓGICO 1990a. *Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos: ocorrência e exploração. Folha de Salto de Pirapora - SP. Escala 1:50.000*. São Paulo, IG/SMA, 1 v. (Relatório Técnico).
- IG - INSTITUTO GEOLÓGICO 1990b. *Subsídios do Meio Físico - Geológico ao Planejamento do município de Sorocaba (SP)*. São Paulo, IG/SMA, 2 v. (Relatório Técnico).
- IG - INSTITUTO GEOLÓGICO 1991. *Subsídios do Meio Físico - Geológico ao Planejamento do município de Itu (SP)*. São Paulo,
- IG - INSTITUTO GEOLÓGICO 1993. *Subsídios do Meio Físico-Geológico ao Planejamento do município de Campinas (SP)*. São Paulo, IG/SMA, 3 v. (Relatório Técnico).